LE POINT EN RECHERCHE

Mars 2007

Série technique 07-104

Stucco haute performance pour les habitations

INTRODUCTION

Au Canada, le stucco ou le plâtre de ciment Portland s'emploie couramment comme matériau de parement extérieur. Certaines régions, particulièrement celles qui ont de fortes précipitations de pluie, ont été touchées par des problèmes d'humidité dans les murs revêtus de stucco.

Des études ont montré qu'un parement en stucco présentant une faible diffusivité des liquides et une imperméabilité à la vapeur d'eau élevée peut influer favorablement sur la capacité globale de gestion de l'humidité des murs à ossature de bois dotés d'un parement en stucco. C'est pour cette raison que la Société canadienne d'hypothèques et de logement, en collaboration avec l'Institut de recherche en construction du Conseil national de recherches du Canada, a fait mener des recherches visant à améliorer la performance des parements en stucco en modifiant la formulation des mélanges actuels et en mettant à l'essai de nouveaux matériaux.

OBJECTIFS

L'étude avait pour objectif d'examiner plusieurs matériaux haute performance pour le stucco. Pour les besoins de la recherche, on a défini le stucco haute performance comme un stucco qui limite la pénétration de l'eau sur sa paroi extérieure (diffusivité des liquides) tout en permettant à la vapeur d'eau (perméabilité à la vapeur d'eau) de se déplacer à travers le stucco pour s'échapper à l'extérieur.

Dans le cadre de cette recherche, le stucco a été mis à l'essai à titre de composant indépendant d'un système mural. Les travaux n'ont pas examiné la performance d'un système mural revêtu de stucco. L'analyse des répercussions découlant d'imperfections, de défauts et autres défectuosités que l'on trouve habituellement dans des murs extérieurs n'était pas comprise dans la portée de l'étude.

Des simulations informatisées ont révélé que la capacité de mouillage et d'assèchement des murs à ossature de bois revêtus de stucco variait considérablement selon les caractéristiques de diffusivité des liquides et de perméabilité à la vapeur d'eau du stucco.

La diffusivité des liquides s'entend de la vitesse de déplacement d'un liquide dans un matériau, sous l'effet d'un gradient de teneur en humidité. Un matériau qui permet à l'eau de se diffuser à travers sa paroi extérieure verrait son poids se modifier au fil du temps lorsqu'il est mis en présence d'eau. Pour les besoins de l'étude dont il est question ici, le coefficient d'absorption d'eau a été pris comme une mesure de la diffusivité liquide ou de la vitesse de déplacement de l'eau dans un matériau (aux termes de la norme ISO 15148:2002 de l'ISO).

La perméabilité à la vapeur d'eau est une mesure de la transmission de la vapeur d'eau par unité de surface par unité de différence de température, sous des conditions d'essai normalisées.

Canada

SCHL CMHC
AU CŒUR DE L'HABITATION

RECHERCHE

Les travaux se sont déroulés en deux étapes. Lors de l'étape 1, on a établi les propriétés fondamentales de transport de l'humidité, la perméabilité à la vapeur d'eau et le coefficient d'absorption d'eau de quatre stuccos employés couramment au Canada (les stuccos de référence), y compris un mélange répondant aux exigences du Code national du bâtiment du Canada (CNBC).

Au cours de l'étape 2, les chercheurs ont mis à l'essai quatre stuccos haute performance présentant un coefficient d'absorption d'eau plus faible et une plus grande perméabilité à la vapeur d'eau que les mélanges de stucco de référence mis à l'essai dans l'étape 1.

Trois échantillons par type de stucco ont été préparés et mis en place dans un cadre en bois de 380 sur 380 mm (14,9 sur 14,9 po) (dimensions internes). Les échantillons après mûrissement avaient une épaisseur d'environ 21 mm (0,8 po) (*voir* la figure 1). La couche d'accrochage a été appliquée sur un lattis métallique. Aucune membrane de revêtement n'a été placée entre le lattis métallique et l'élément inférieur du cadre en bois. Les stuccos ont été gâchés en conformité avec les instructions du fabricant ou en conformité avec les indications du CNBC.

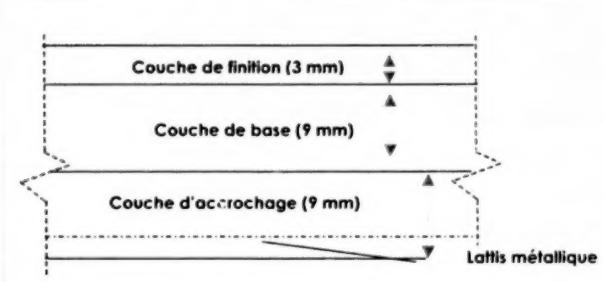

Figure 1 Composition type des échantillons d'essai

ÉTAPE 1 — STUCCOS DE RÉFÉRENCE

Quatre stuccos de référence ont été étudiés :

1. N1 — Stucco commercial I
2. N2 — Stucco commercial II
3. N3 — Stucco commercial III
4. N4 — Stucco conforme au CNBC

Les stuccos N1, N2 et N3 sont représentatifs de mélanges disponibles dans le commerce dans différentes régions du Canada. Le mélange N4 répond aux exigences de l'article 9.28.5. du CNBC.

ÉTAPE II — STUCCOS MODIFIÉS HAUTE PERFORMANCE

Quatre stuccos différents ont fait l'objet d'essais :

1. M1 — Enduit hydrophobe sur la paroi extérieure
2. M2 — Granulats hydrophobes
3. M3 — Granulats enrobés d'une substance chimique hydrophobe
4. M4 — Adjuvant au stéarate de zinc

M1 — Enduit hydrophobe sur la paroi extérieure

Les matériaux hydrophobes (qui repoussent l'eau) affichent une faible affinité pour l'eau. Le stucco d'essai M1 a été produit par l'application d'un enduit de triéthoxy-n-octysilane directement sur la paroi extérieure du stucco de référence N4. Deux couches ont été appliquées à 24 heures d'intervalle, et les échantillons ont été asséchés pendant au moins 7 jours avant d'effectuer les essais de perméabilité à la vapeur d'eau et d'absorption d'eau.

2008-01198/

M2 — Granulats hydrophobes

L'utilisation de granulats hydrophobes permet à l'air de se déplacer par convection dans les pores du matériau, tout en repoussant l'eau qui vient en contact avec le stucco. On a posé comme hypothèse que la présence de tels granulats dans un mélange à stucco réduirait la capacité d'absorption d'eau du stucco, sans réduire la possibilité pour l'air et la vapeur d'eau de s'y déplacer.

Le stucco M2 était composé de granulats hydrophobes à pH élevé provenant de SilCoat Ltd. Cinq formulations composées de proportions variées de granulats hydrophobes ont été mises à l'essai, chacune d'elles étant mise en place en une seule couche d'environ 13 mm (1/2 po) d'épaisseur.

M3 — Granulats enrobés d'une substance chimique hydrophobe

Dans le cas du mélange d'essai M3, on a fait tremper un sable naturel, sec et calibré (le même que pour le N4 — stucco CNBC) dans un liquide hydrophobe, un composé d'octyltriéthoxysilane, puis on l'a asséché avant de l'incorporer au mélange.

M4 — Adjuvant au stéarate de zinc

Le stéarate de zinc est un savon qui repousse l'eau. Il a déjà fait la preuve dans le cas du plâtre qu'il diminue le transport de l'eau et la capacité d'absorption de vapeur d'eau. Pour le stucco M4, un adjuvant de stéarate de zinc a été ajouté au mélange de référence N4.

CONSTATATIONS

Les figures 2 et 3 présentent les résultats expérimentaux globaux obtenus.

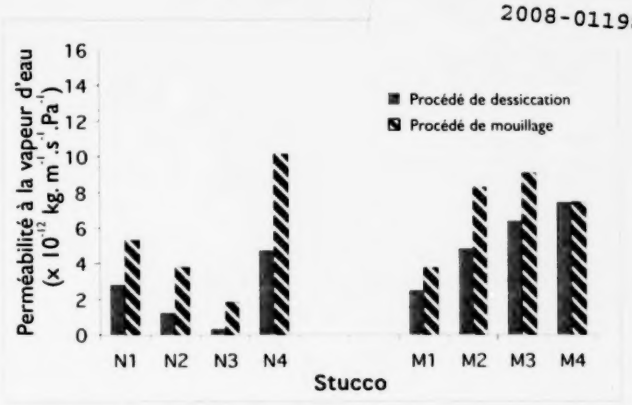

Figure 2 Perméabilité à la vapeur d'eau des stuccos de référence (N1, N2, N3 et N4) et des stuccos modifiés (M1, M2, M3 et M4)

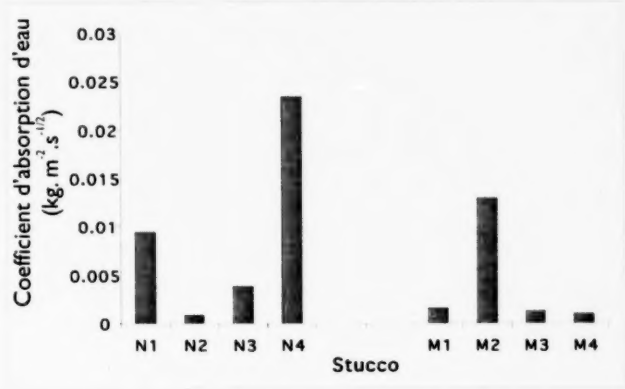

Figure 3 Cœfficient d'absorption d'eau des stuccos de référence (N1, N2, N3 et N4) et des stuccos modifiés (M1, M2, M3 et M4)

Dans le cadre de l'évaluation des résultats, il importe de se rappeler que les stuccos haute performance doivent :

a) limiter la pénétration de l'eau depuis l'extérieur et

b) permettre à l'humidité emprisonnée de s'échapper vers l'extérieur.

Le stucco d'essai M1 (enduit hydrophobe) présentait une absorption d'eau réduite, mais également une faible perméabilité à la vapeur d'eau. Le mélange M2, qui contenait les granulats hydrophobes, a affiché le plus important cœfficient d'absorption d'eau.

Le stucco d'essai M3, formulé à l'aide de granulats enduits d'une substance chimique hydrophobe, et le mélange M4, formulé à l'aide d'un adjuvant de stéarate de zinc, ont donné des résultats prometteurs. Les deux présentent un coefficient d'absorption d'eau relativement faible, jumelé à une valeur élevée de perméabilité à la vapeur d'eau, comparativement aux stuccos de référence employés au Canada.

CONCLUSIONS

Cette recherche révèle qu'il est possible, à l'aide de mélanges appropriés, de réduire le coefficient d'absorption d'eau du stucco, sans pour autant diminuer sa perméabilité à la vapeur d'eau.

L'utilisation de granulats enduits d'une substance chimique hydrophobe (mélange d'essai M3) et le recours à un adjuvant de stéarate de zinc (mélange d'essai M4) ont donné des résultats prometteurs. Ces formulations ont montré qu'il était possible de diminuer le taux d'absorption d'eau tout en affichant un taux de transmission de la vapeur d'eau inchangé ou plus élevé, comparativement aux stuccos employés couramment au Canada.

Cette étude pilote, réalisée à l'aide d'échantillons de faible dimension, a donné des résultats favorables. La prochaine étape visant à améliorer la performance des stuccos consistera à évaluer le comportement hygrothermique global des stuccos modifiés en modèle vraie grandeur.

Directeur de projet à la SCHL : Silvio Plescia, recherchiste principal, Groupe de la technologie du bâtiment

Consultants pour le projet de recherche : Institut de recherche en construction, Conseil national de recherches du Canada

Rapport : *Mise au point d'un stucco haute performance pour habitations durables*

Recherche sur le logement à la SCHL

Aux termes de la partie IX de la ***Loi nationale sur l'habitation,*** le gouvernement du Canada verse des fonds à la SCHL afin de lui permettre de faire de la recherche sur les aspects socio-économiques et techniques du logement et des domaines connexes, et d'en publier et d'en diffuser les résultats.

Le présent feuillet documentaire fait partie d'une série visant à vous informer sur la nature et la portée du programme de recherche de la SCHL.

Pour consulter d'autres feuillets ***Le Point en recherche*** et pour prendre connaissance d'un large éventail de produits d'information, visitez notre site Web au

www.schl.ca

ou communiquez avec la

Société canadienne d'hypothèques et de logement
700, chemin de Montréal
Ottawa (Ontario)
K1A 0P7
Téléphone : 1-800-668-2642
Télécopieur : 1-800-245-9274

©2007, Société canadienne d'hypothèques et de logement
Imprimé au Canada
Réalisation : SCHL 15-03-07

Bien que ce produit d'information se fonde sur les connaissances actuelles des experts en habitation, il n'a pour but que d'offrir des renseignements d'ordre général. Les lecteurs assument la responsabilité des mesures ou décisions prises sur la foi des renseignements contenus dans le présent ouvrage. Il revient aux lecteurs de consulter les ressources documentaires pertinentes et les spécialistes du domaine concerné afin de déterminer si, dans leur cas, les renseignements, les matériaux et les techniques sont sécuritaires et conviennent à leurs besoins. La Société canadienne d'hypothèques et de logement se dégage de toute responsabilité relativement aux conséquences résultant de l'utilisation des renseignements, des matériaux et des techniques contenus dans le présent ouvrage.

65422